

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MÁSTER OFICIAL EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

Departamento de Estomatología IV. Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia



**"Estabilidad a largo plazo del tratamiento de
ortopedia en clases III comparado con un grupo control
de clase I"**

Alumna: **Marta Salcedo Miranda**

Tutor: **Dr. Juan Carlos Palma Fernández**

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
Antecedentes.....	3
Justificación.....	12
Hipótesis.....	12
OBJETIVOS.....	13
MATERIAL Y MÉTODO.....	14
Muestra.....	14
Criterios de inclusión.....	15
Criterios de exclusión.....	15
Grupo control.....	16
Tratamiento realizado en el grupo de pacientes de la clase III.....	17
Material.....	18
Equipo de registro y software.....	19
Método.....	20
Método estadístico.....	21
RESULTADOS.....	23
Evolución significativa de cada grupo.....	23
Comparación de resultados entre GT y GC.....	28
DISCUSIÓN.....	31
CONCLUSIONES.....	39
BIBLIOGRAFIA.....	40

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El tratamiento de las maloclusiones de clase III en la población infantil es uno de los mayores retos en ortopedia dentofacial debido a la relativa frecuencia de recidivas y a la incertidumbre de obtener resultados estables que se mantengan en el tiempo. Además, existen muy pocas publicaciones que estudien el efecto producido por el tratamiento precoz a largo plazo y una vez finalizado el crecimiento.¹⁻³

La *prevalencia* de clase III varía dependiendo de la raza, la edad y el sexo.⁴ En la población asiática se estima una incidencia del 10 al 20%, pero representa un problema clínico frecuente, pues el 40-50% de los pacientes de ortodoncia tienen clase III⁵. En personas de antecedente caucásico se observa menos incidencia, con estimaciones que van del 1% al 4%⁶, siendo este porcentaje mayor para la población americana y mucho menor en los países de Europa del Norte.

Su *etiología* es multifactorial⁷ aunque, en cualquier caso, se observa una fuerte base genética⁸ que justifica que se trate de una alteración de causa poligénica, por la interacción de la genética con el medio ambiente.

También existen causas adquiridas que contribuyen al desarrollo de esta maloclusión como pueden ser alteraciones generales, como ciertos síndromes o alteraciones locales y del aparato estomatognático⁹.

La maloclusión de clase III *se caracteriza* por una hipoplasia o retrusión del maxilar o un prognatismo o crecimiento excesivo de la mandíbula¹⁰ pero más frecuentemente por la asociación de ambos⁷.

Moyers¹¹ introdujo el concepto de “síndrome de clase III” en el que se presentan, además de la clase III descrita por Angle, una serie de alteraciones como son: discrepancia en la longitud de arcada, problemas esqueléticos, disfunciones musculares, mordidas cruzadas anteriores o posteriores, perfil cóncavo con deficiencia del tercio medio facial y aplanamiento de la cresta malar.

Históricamente, la maloclusión esquelética de clase III se presentaba como un problema de la mandíbula, y hasta los años 70 se denominaba “prognatismo mandibular”. Sin embargo, muchos estudios han encontrado que en la mayoría de los casos el maxilar es también hipoplásico, y a menudo es la etiología primaria de la maloclusión.

Los componentes de la maloclusión de clase III varían de unos individuos a otros en relación con el grupo étnico y el sexo. Según estudios epidemiológicos, los sujetos caucásicos de clase III presentan más frecuentemente prognatismo mandibular, mientras que, en sujetos asiáticos hay mayor grado de retrusión maxilar, y muestran típicamente el perfil facial más retruso y la altura inferior aumentada⁶.

En cuanto al género, existen diferencias en los componentes faciales entre hombres y mujeres, pues éstos tienen una mandíbula más prominente, mayor altura del tercio facial inferior, y una proinclinación marcada de los incisivos superiores en todas las edades¹².

Son muchos los autores que coinciden en que el *diagnóstico* en edades tempranas es más difícil de realizar, porque las deformidades esqueléticas aparecen con el crecimiento, y por tanto, los sujetos de clase III se muestran en menor proporción en dentición temporal¹³. Aún así, existen características comunes a los individuos de clase III, pues, a nivel sagital, hay un adelantamiento con mesioclusión de la arcada inferior, inclinación exagerada del incisivo superior hacia vestibular e incisivos inferiores hacia

lingual; en el plano transversal, la arcada superior suele ser más estrecha y presenta apiñamiento; y a nivel vertical un gran número de casos tiende a la mordida abierta¹⁴.

Las decisiones terapéuticas y el éxito o fracaso del tratamiento depende en gran medida del potencial de *crecimiento* del individuo de clase III. Sin embargo, a día de hoy, no existen muchos datos longitudinales sobre el crecimiento en clases III debido a la relativa baja frecuencia de esta maloclusión (especialmente en población caucásica) y a la reconocida necesidad de tratar en edades tempranas¹⁵.

Las investigaciones publicadas sostienen que se produce un agravamiento de las características faciales y oclusales de las clases III con la edad, sin tendencia a la mejoría espontánea¹⁴, y además, no hay acuerdo entre autores que evidencien qué factores morfológicos son los que condicionan que una clase III empeore grave o levemente a lo largo del tiempo.

El estudio sobre crecimiento más representativo en población caucásica¹², con una muestra total de 495 hombres y mujeres de todas las edades, muestra en sus resultados que, el crecimiento mandibular de las niñas de clase III se mantiene activo incluso cuando ha cesado el de las clases I, mientras que, los hombres presentan menos crecimiento anterior del maxilar y un patrón más vertical que en las clases I.

Reyes y cols.¹⁵ estudiaron la estimación del crecimiento craneofacial, y concluyen que, no hay diferencias en la posición sagital del maxilar entre los sujetos de clase I y clase III en edades tempranas, pero, el grupo de clase III muestra un aumento en la longitud mandibular en torno a los 15-16 años. Estos datos coinciden con los resultados del estudio de Proffit¹⁶, en el que se observa que la mandíbula crece durante y después de la

adolescencia en las clases III, y por tanto sugiere que los pacientes deben ser seguidos durante al menos 10 años tras acabar la primera fase de tratamiento.

En cuanto a la evolución de las relaciones intermaxilares, el estudio de Miyajima⁶ sobre 2074 mujeres japonesas de 3 a 48 años constata que la sobremordida disminuye durante el crecimiento, es decir, existe tendencia a la mordida abierta en estos sujetos; y el resalte negativo se mantiene constante en todas las edades sin que aparezcan indicios de mejoría.

El *momento idóneo de comenzar* el tratamiento en los sujetos de clase III ha sido un tema controvertido a lo largo de la historia. A día de hoy, sigue siendo importante el factor de incertidumbre sobre los resultados a largo plazo, por lo que hay que preguntarse cuáles son los beneficios y las desventajas de tratar a un paciente de forma temprana, y si el crecimiento puede ser realmente controlado o modificado.

Hace más de 30 años, autores como Tweed¹⁷ advierten que si no se actúa en edades tempranas, el bloqueo de los incisivos maxilares retrasaría el crecimiento maxilar y aceleraría el de la mandíbula, pudiendo resultar en una malformación facial severa. Por esta razón, muchos autores recomiendan comenzar a tratar en dentición mixta temprana, antes de los 9 años^{16,18,19} para producir más cambios esqueléticos y menos movimiento dentario. De acuerdo con esta hipótesis, Baccetti²⁰ concluyó tras un estudio, que la terapia con disyunción maxilar y tracción anterior con máscara facial es más efectiva cuando se realiza en dentición mixta temprana, pues la magnitud de los efectos de protracción maxilar son mayores que en sujetos tratados en dentición mixta tardía.

En el último meta-análisis publicado sobre cuándo comenzar el tratamiento²¹, se dedujo que, los cambios producidos por la ortopedia suelen ser mayores en sujetos de 4 a 10 años, pero también se observan cambios hasta los 15 años aunque en menor medida.

Históricamente, el *tratamiento* de la clase III se ha centrado en dirigir o retrasar el crecimiento mandibular mediante el uso de la mentonera. En estudios sobre animales, se ha demostrado que el empleo de una fuerza dirigida posteriormente sobre la mandíbula resulta en una alteración en el crecimiento de ésta. Sin embargo, los estudios en humanos muestran resultados variables e inconstantes, llegando incluso a no aportar ningún cambio en el crecimiento de la mandíbula al comparar estos sujetos con un grupo control de clase I⁸.

Actualmente, la máscara facial es uno de los aparatos más utilizados y funciona traccionando el maxilar mediante la aplicación de una fuerza dirigida anteriormente a las suturas circunmaxilares y estimulando la aposición de hueso en las mismas.

La literatura sugiere que, los efectos del tratamiento con máscara facial son una combinación de cambios esqueléticos y dentales en maxilar y mandíbula. Así pues, el maxilar se mueve hacia delante y abajo, rotando en dirección horaria, al mismo tiempo que extruye ligeramente los dientes posteriores²¹. Como consecuencia, se produce una posterorrotación de la mandíbula, lo que mejora la relación esquelética entre ambos huesos en el plano sagital, y constituye un factor determinante en el establecimiento del resalte positivo, pero a su vez, produce un aumento indeseado de la altura facial inferior. En cuanto a la dentición, la inclinación labial del incisivo superior aumenta, probablemente debido a la mesialización de la arcada superior, mientras que la inclinación lingual del incisivo inferior disminuye.

Normalmente, la protracción maxilar se acompaña de disyunción palatina por la gran frecuencia de compresión maxilar asociada. Según algunos estudios, la expansión previa a la tracción produce cambios transversales y sagitales del maxilar e inicia el movimiento hacia delante y hacia abajo del punto A²²⁻²³. Incluso cuando no hay deficiencias transversales del maxilar, hay autores que justifican realizar expansión previa para desarticular el sistema sutural maxilar y aumentar el efecto ortopédico de la máscara facial²⁴.

La *estabilidad a largo plazo* de los resultados del tratamiento es una de las mayores preocupaciones en ortodoncia, pues está demostrado que durante la edad adulta se producen cambios significativos en las arcadas, pero lo que no está tan claro es hasta qué punto deben considerarse normales o recidivas. Los estudios longitudinales sobre el desarrollo de la oclusión, en sujetos no tratados y con muestras grandes son escasos²⁵, y esto dificulta la realización de investigaciones sobre la estabilidad de los diferentes tratamientos de ortodoncia.

Un estudio sobre los cambios en las arcadas producidos desde los 7 hasta los 32 años en sujetos de clase I y nacionalidad finlandesa, muestra que, las anchuras intercaninas y intermolares son ligeramente más estrechas desde la adolescencia hasta la edad adulta, y el resalte y la sobremordida también tienden a disminuir alrededor del milímetro, sobretodo en hombres²⁶.

Jonsson²⁵, en un estudio a largo plazo y tras 25 años de finalizar el tratamiento, compara los cambios producidos en una muestra de 308 sujetos, 58 tratados y 250 sin tratar. Estos cambios se cuantifican mediante la medición de las relaciones incisales (resalte y sobremordida), existencia o no de mordida cruzada y relación anteroposterior del primer molar superior, con un instrumento de medida directamente sobre el paciente. Tras una

observación de más de dos décadas concluye que, el grupo tratado y el no tratado presentan patrones similares de desarrollo, a juzgar por el cambio a lo largo del tiempo en presencia o no de maloclusión.

Además de los cambios producidos por el envejecimiento natural, las relaciones oclusales al comienzo del tratamiento también pueden influir en la estabilidad a largo plazo, pues muchos estudios han demostrado que los patrones de recidiva tienden hacia la situación original del paciente. En un análisis retrospectivo tras 7 años post-tratamiento, en el que se compara un total de 88 sujetos divididos en dos grupos según obtengan resultados oclusales estables o resultados inestables mediante el índice PAR (Peer Assessment Rating), y el índice de irregularidad (II) utilizados por la ABO; se comprobó que los pacientes con maloclusiones más severas en el momento de comienzo del tratamiento tienden a ser menos estables²⁷.

Aunque muchos investigadores afirman que la calidad del acabado del caso aumenta la estabilidad, hay publicaciones en las que no encuentran la relación entre la perfección de las relaciones oclusales obtenidas con el tratamiento y el mantenimiento de ésta a lo largo del tiempo. Otuyemi y Jones²⁸ observaron que los pacientes con buenos resultados del PAR tienden a deteriorarse con el tiempo, pues sólo el 38% mantuvo estos resultados fuera de retención.

Existen numerosas publicaciones a largo plazo y tras muchos años de finalizar el crecimiento activo craneofacial que valoran la estabilidad de distintas modalidades de tratamiento para las maloclusiones de clase I y II, pero no así para las clases III. El método normalmente empleado es, la comparación de unos rasgos específicos de la oclusión como la relación incisal (resalte y sobremordida) o las anchuras de arcada, medidos sobretudo en telerradiografías laterales, y en menor medida modelos de

escayola. De estos últimos, una de las publicaciones encontradas con resultados obtenidos tras más de dos décadas, estudió la estabilidad del alineamiento dentario y la corrección oclusal en 52 mujeres de clase II tratadas con exodoncia de primeros premolares superiores, mediante el estudio de modelos de escayola antes del tratamiento (T1), después del tratamiento (T2) y 24 años más tarde (T3). Los resultados muestran que las anchuras intercaninas superior e inferior aumentan durante el tratamiento pero disminuyen significativamente con el tiempo, mientras que el resalte y la sobremordida actúan de forma opuesta²⁹.

Lima Filho³⁰ estudió a largo plazo los cambios maxilares producidos por la disyunción palatina y la expansión lenta maxilar en sujetos de clase II tratados con anclaje extraoral. En el modelo de escayola maxilar, midieron con un pantógrafo digital la anchura basal canina y molar, la anchura alveolar y la profundidad palatina, llegando a la conclusión que tanto la disyunción palatina como la expansión lenta maxilar expanden la arcada maxilar con una estabilidad de al menos 10 años en sujetos de clase II.

Un estudio publicado recientemente sobre la respuesta espontánea de la arcada mandibular tras la expansión palatina, en sujetos de clase I con discrepancias transversales maxilares y mandibulares, muestra que se produce una expansión en la distancia intermolar inferior de 1.4mm que se mantiene tras 11 años fuera de retención Lima³¹.

La evaluación de la estabilidad a largo plazo del tratamiento de la mordida abierta es de gran importancia por la cantidad de recidivas que se producen tras el tratamiento. En un estudio publicado por Zuroff³², con una muestra total de 64 sujetos agrupados según presenten al inicio del tratamiento, buen contacto incisal, mordida profunda o mordida

abierta, se obtiene, tras el análisis cefalométrico que, la sobremordida tiende a acentuarse significativamente en el grupo de oclusión normal y el grupo de mordida profunda, y se mantiene positiva en todos los sujetos de la muestra, aunque el 60% del grupo de mordida abierta no mantiene contacto incisal. Por otro lado, el resalte aumenta significativamente en el grupo de mordida abierta al compararlo con el de contacto normal.

Como se ha comentado anteriormente, los estudios que muestran resultados a largo plazo en sujetos de clase III tratados con ortopedia maxilar son todavía escasos³³⁻³⁶, y sólo tres de ellos presentan observaciones tras más de 5 años con expansión maxilar además de tracción anterior desde máscara facial.

Westwood³ compara los efectos del tratamiento de expansión y protracción maxilar seguido de una segunda fase de aparatología fija *versus* un grupo control de clase III sin tratar. Tras un intervalo de observación de 6 años, establece que la terapia ortopédica es efectiva para corregir la clase III a largo plazo, pues no hay evidencia significativa de recidiva en las variables cefalométricas usadas, sin embargo, el 24% de los sujetos (8 de 34) no mantuvo un resalte positivo después de la etapa postpuberal.

Otro estudio publicado¹, con una muestra de 17 sujetos de clase III, concluye que, tras 7 años de observación, el resalte disminuyó significativamente debido al crecimiento de la mandíbula, habiendo un aumento global (entre T1 y T3) de 1.1mm.

La reciente publicación de Massucci et al.² muestra resultados 8 años después de la primera fase, y se considera que el 70% (16 de 22) de la muestra ha sido clínicamente estable a largo plazo, mientras que el 30% presentó relaciones oclusales desfavorables en la última observación.

Justificación

Debido a la falta de publicaciones que estudien a largo plazo la estabilidad del tratamiento precoz en las clases III esqueléticas, creemos importante valorar dicha estabilidad, y establecer si este protocolo de tratamiento está siendo efectivo y por tanto justificado. A día de hoy, no sabemos con certeza el porcentaje de recidivas que indiquen si los pacientes mantienen tras finalizar el crecimiento activo las relaciones dentarias con las que terminaron la segunda fase de ortodoncia. Y es por esto, que nos hemos propuesto valorar con este estudio piloto, la estabilidad del tratamiento ortopédico y ortodóncico en las clases III óseas tras un período de retención de 10 años. La metodología utilizada para este fin, es el análisis virtual obtenido a partir de modelos de escayola, en los cuales, hemos medido las anchuras de arcada, el resalte y la sobremordida, para analizar si se han producido cambios significativos tras alcanzar la madurez ósea.

Hipótesis

No existen diferencias a largo plazo en los cambios de las arcadas en pacientes tratados de clase I y pacientes de clase III tratados con disyunción y tracción anterior del maxilar.

OBJETIVOS

El *objetivo general* de este trabajo de investigación es determinar si el tratamiento temprano de las maloclusiones de clase III es estable a largo plazo.

Objetivos específicos:

- Determinar los cambios experimentados en las anchuras de arcada, el resalte y la sobremordida en ambos grupos por separado (grupo tratado de clase III y grupo control) desde el final del tratamiento hasta la evaluación a largo plazo (T1-T2).
- Comparar las anchuras intra-arcada, el resalte y la sobremordida en el grupo de clase III ósea con el grupo control de clase I antes de comenzar el tratamiento (T0), al finalizar éste (T1) y 10 años después (T2).
- Establecer el porcentaje de éxito de la terapia ortopédica en clases III esquelética tras una década después de terminar el tratamiento.

MATERIAL Y MÉTODO

Muestra

Los pacientes examinados en este estudio clínico retrospectivo fueron tratados en el Máster de Ortodoncia de la Universidad Complutense de Madrid.

Se revisaron un total de 600 historias pertenecientes a los pacientes que se encontraban en tratamiento ortodóncico durante los años 1997-2001, para poder realizar una revisión 10 años tras finalizar el tratamiento.

De la muestra global, un total de 82 pacientes presentaban maloclusión de clase III al inicio del tratamiento y 150 pacientes presentaban clase I.

Tras establecer los criterios de inclusión, la muestra de clase III quedó reducida a 55 sujetos.

Finalmente, y tras los intentos de localizar a los 55 pacientes, la muestra definitiva del estudio se limitó a los 13 pacientes que accedieron a consulta para la toma de impresiones.

Esta investigación compara los efectos a largo plazo del tratamiento ortopédico/ortodóncico, en tres momentos temporales diferentes, sobre 13 pacientes (5 hombres y 8 mujeres) de clase III esquelética, frente a un grupo de control de 12 pacientes (4 hombres y 8 mujeres) clase I esquelética tratados de distintas malposiciones dentarias.

Criterios de inclusión

Los criterios para la inclusión de los pacientes del grupo tratado de clase III esquelética en la muestra definitiva del análisis, aplicados en esta investigación se concretan en la siguiente lista:

- Población europea (raza blanca)
- Mordida cruzada anterior de al menos un diente
- Clase III molar
- Wits igual o menor a -2mm
- ANB negativo
- No síndromes ni agenesias de dientes permanentes
- Comienzo del tratamiento ortopédico con un grado de maduración esquelética a nivel vertebral previo al pico de crecimiento puberal (CVM: 2-3)
- No tratamiento ortodóncico previo
- No extracciones de dientes permanentes con fines ortodóncicos
- Grado de maduración esquelética al final del tratamiento correspondiente al periodo postpuberal (CVM 5-6)
- No cirugía ortognática tras finalizar el crecimiento

Criterios de exclusión

Se descartaron los pacientes de los que no se disponía de sus modelos de escayola intactos, y aquellos a los que no fue posible localizar o decidieron no acudir a consulta para la última revisión.

Un total de 20 pacientes que cumplieran todos los criterios de inclusión y de los cuales tuviéramos sus registros iniciales y finales de tratamiento fueron llamados con el objetivo de realizar una evaluación de retención a largo plazo.

Dicha evaluación consistía, además de en la toma de impresiones de alginato utilizadas en este estudio; en la realización de fotografías, ortopantomografías y telerradiografías laterales de cráneo, que fueron utilizadas para otras investigaciones, previa aceptación del Comité Ético de la Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos para radiar a los pacientes.

Grupo control

El grupo control está formado por hombres y mujeres con clase I esquelética tratados en el Máster de Ortodoncia de la Universidad Complutense de Madrid, cuyo tratamiento finalizó entre los años 1997-2001 y que fueron tratados únicamente con aparatología fija.

Del total de 150 pacientes de clase I se excluyeron a aquellos que no cumplieran los *criterios de inclusión* para la muestra control:

- Población europea (raza blanca)
- Único tratamiento con aparatología fija
- Wits de clase I esquelética
- ANB: $2^{\circ} \pm 1^{\circ}$
- Al inicio del tratamiento, grado de maduración esquelética a nivel vertebral previo al pico de crecimiento puberal (CVM: 2-3)
- No tratamiento ortodóncico previo
- Al final del tratamiento un grado de maduración esquelética correspondiente al periodo postpuberal (CVM 5-6)
- Modelos de escayola al inicio y final del tratamiento (T0 y T1)

Una vez seleccionados aquellos sujetos que cumplieran los criterios de inclusión se inició la localización telefónica de los pacientes y tan sólo 12 (4 hombres y 8 mujeres)

estuvieron de acuerdo en acudir a la Facultad de Odontología de la UCM para realizarles una reevaluación, igual que para la muestra de clase III

Tratamiento realizado en el grupo de pacientes de la clase III

Primera fase: a los 13 pacientes del grupo de tratamiento (GT) se les realizó expansión palatina con disyuntor o expansión alveolodentaria mediante quad-helix, y tracción anterior del maxilar desde mentonera.

Al comienzo del tratamiento se cementó un disyuntor (tipo Hyrax) o quad-hélix que presentaba ganchos a nivel de los caninos para la tracción anterior. Los pacientes que llevaban disyuntor fueron instruidos para activar el tornillo de expansión una o dos veces al día en función de la necesidad de expansión transversal en cada paciente, y a los pacientes con quad-hélix se les activaba en la clínica. Inmediatamente posterior a la disyunción, se añadió una mentonera de tracción anterior con una inclinación de 30° aproximadamente y una fuerza de 500 gramos por lado, y se les dieron las pautas de utilización de un mínimo de 14 horas diarias.

Todos los pacientes fueron tratados hasta obtener un resalte positivo y una relación interarcada correcta, por lo que la duración de esta primera fase del tratamiento varía de unos sujetos a otros dependiendo de la severidad de la maloclusión, estando su media en torno a los 2 años.

Tras la fase ortopédica, se dejó como retención el quad-helix o una barra transpalatina; y una vez finalizada la erupción de los dientes permanentes (a excepción de los terceros molares) los pacientes se sometieron a la segunda fase del tratamiento.

Segunda fase: fase de aparatología fija para finalizar el tratamiento. Después se colocó retención mediante una placa superior tipo Hawley (removible) y una barra lingual fija de 33 a 43.

Material

En esta investigación se han analizado 39 modelos de escayola obtenidos de los 13 pacientes del grupo de tratamiento (GT) en tres momentos temporales diferentes: a) antes del tratamiento (T_0); b) al finalizar la segunda fase, o fase de aparatología fija (T_1); y, c) pasados 10 años desde T_1 (T_2).

De los 12 sujetos del grupo control (GT) fueron analizados 36 modelos de escayola que corresponden, aproximadamente, con la edad de los pacientes tratados en cada una de las fases (infancia, adolescencia y edad adulta).



Ejemplo de los modelos de escayola de un paciente del GT en T_0 , T_1 y T_2

Equipo de registro y software

Todas las mediciones se han realizado con modelos digitales, los cuales han demostrado ser una alternativa fiable a los tradicionales modelos de escayola, y una herramienta válida para realizar mediciones diagnósticas sencillas tales como el tamaño dentario, la anchura y longitud de arcada, el resalte y la sobremordida^{37,38}.

1. **El escaneado** de los modelos de escayola se realizó en el escáner Orapix (Seúl, Corea) cuyas características básicas son las siguientes:

- Escáner de sistema láser de hendidura
- Rango de escaneado: 100x100x50 mm
- Precisión: ± 20 micras
- Resolución: 1024x768 píxeles
- Velocidad máxima: 7 minutos por arcada (normalmente 20 minutos/arcada).

Para el correcto funcionamiento del escáner, debe estar en una habitación a temperatura máxima de 20°, en un espacio sellado y con bajo nivel de ruido y vibración.

Se realiza una calibración anual para poder repararlo en caso de que se detectara alguna alteración en la imagen.

2. **Mediciones en los modelos:** software *3Txer 2.0.5 Eng xp*

Para cada modelos se analizan 6 parámetros en 3 momentos temporales diferentes de cada sujeto. Con una muestra total de 25 individuos, el número de mediciones ascendió a 450.

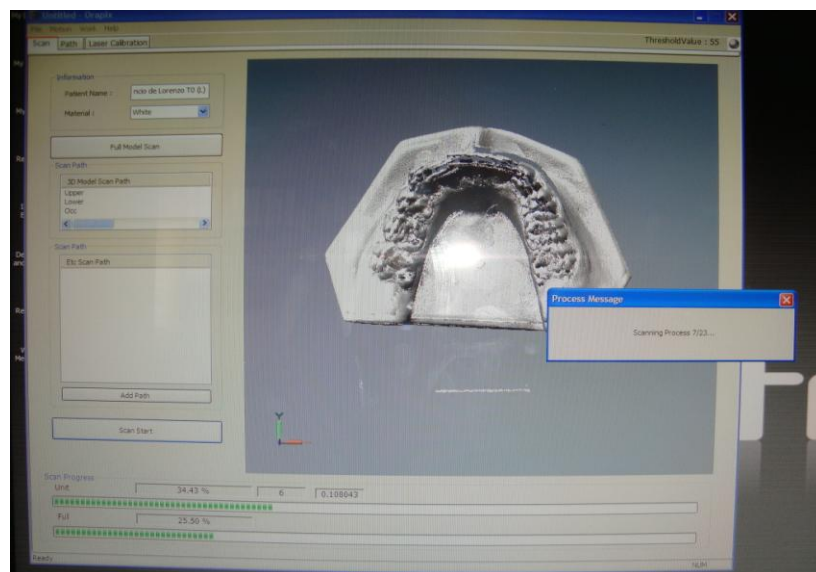
Los parámetros objeto de estudio fueron, fundamentalmente, los siguientes:

- **Anchura intercanina (IC):** distancia en milímetros entre las cúspides de los caninos maxilares (IC sup) y mandibulares (IC inf).

- **Anchura intermolar (IM):** distancia en milímetros entre las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares permanentes superiores (IM sup) e inferiores (IM inf).
- **Resalte (RE):** distancia horizontal de los incisivos maxilares con los mandibulares, siendo positivo si el incisivo superior queda por delante del inferior, y negativo si fuera el incisivo inferior el que queda por delante del superior.
- **Sobremordida (SB):** solapamiento vertical de los incisivos cuando los dientes posteriores están en contacto; es positiva cuando los incisivos maxilares ocultan parte de los incisivos mandibulares. En la mordida borde a borde los incisivos de ambas arcadas contactan en su borde incisal, y es mordida abierta si no existe ningún contacto entre ambos.

Método

Escaneado inicial: cada modelo fue escaneado por separado con el escáner Orapix; primero la arcada superior, después la arcada inferior y, por último, las dos arcadas en oclusión.



Ejemplo del proceso de escaneado de una arcada

Envío de archivos: tras el escaneado efectuado para cada modelo, los archivos STL y PTS fueron enviados al Centro de Procesado de Imágenes de Orapix, ubicado en Corea. Una vez descryptados los archivos originales, se elaboraron las imágenes con el formato requerido para ser tratado por el software utilizado.

Medición de los parámetros: utilizando el software 3Txer 2.0.5 Eng xp se realizaron las mediciones de los parámetros seleccionados.

Previo a la realización de las mediciones, fue preciso utilizar la herramienta paralelizadora, con el objetivo de mantener el modelo en una posición exacta y paralela durante todo el proceso. Adicionalmente, para asegurar una mayor precisión en las mediciones, el dispositivo magnificador/zoom permitió agrandar suficientemente las imágenes en pantalla

La totalidad de las medidas fueron tomadas por un mismo examinador y, una semana después, se repitieron las cuatro mediciones (anchura intercanina, anchura intermolar, resalte y sobremordida) en 30 modelos escogidos al azar. Las diferencias observadas entre las mediciones no superaron los 0.06 mm, por lo que dichas diferencias fueron consideradas inmatrimales.

Método estadístico

Se creó una hoja Microsoft® Excel versión X para Mac®, en la que se introdujeron todas las variables y mediciones correspondientes a los modelos de los 25 pacientes. Los datos se introdujeron en el programa estadístico SAS (versión 9) para su posterior análisis.

Comparamos mediante pruebas estadísticas dos situaciones distintas:

- *Primero*, la evolución significativa de cada grupo, es decir, la variación experimentada en cada variable del mismo grupo a lo largo del tiempo: al inicio (T0), al final (T1) y a los diez años después de finalizar el tratamiento (T2).
- *Segundo*, las diferencias entre grupos (GC vs. GT) en los tres tiempos estudiados (T0, T1 y T2).

Con la estadística descriptiva de las variables numéricas (medias, desviación estándar, mínimos y máximos) realizamos una comparación de medias entre T0 y T1, y entre T1 y T2. Si el valor es menor a 0.05 consideramos que en media si hay diferencias significativas, y si es mayor a 0.05 decimos que no hay diferencias.

Para la comparación del grupo control (GC) y el grupo de tratamiento (GT) primero tenemos que verificar si la hipótesis de que ambos grupos tienen la misma varianza es cierta o no. Para esto, utilizamos el método Folded F de igualdad de varianzas: si el valor es mayor a 0.05 aceptamos la hipótesis de que los dos grupos tienen la misma varianza, y si menor, rechazamos la hipótesis, por lo tanto, las varianzas no son iguales. Según este resultado, empleamos dos métodos diferentes para determinar si existen diferencias entre grupos, así pues, en el caso de que exista igualdad de varianzas utilizamos el método Pooled, y si aceptamos que las varianzas son distintas, usamos el método Satterthwaite.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos los hemos dividido, para su mejor comprensión en las dos partes del estudio descritas previamente en el método.

Evolución significativa de cada grupo

Las tablas I y II muestran la estadística descriptiva para las anchuras intercanina e intermolar del maxilar y la mandíbula, el resalte y la sobremordida en las diferentes fases de la evaluación y para el grupo de tratamiento y el grupo control respectivamente. En las tablas III y IV aparece la diferencia de medias al acabar el tratamiento (T1-T0) y en el período de retención (T2-T1).

El tratamiento con disyunción y tracción anterior del maxilar seguido de una fase de aparatología fija produjo aumentos absolutos de todas las anchuras maxilares y mandibulares. De T0 a T1, hubo un aumento significativo de 4.9 mm en la distancia intercanina superior, la anchura posterior (intermolar) también incrementó significativamente 4.2 mm. En la arcada inferior, la distancia intercanina muestra un aumento significativo de 1.6 mm, mientras que la anchura intermolar también aumenta 1.5 mm pero este cambio no es significativo.

Durante el período de retención (T2-T1) se observan ciertos cambios en el ancho de las arcadas, pero ninguno resulta ser significativo. Así pues, las anchuras maxilares pierden, ambas, 0.3 mm, es decir, alrededor del 7% de lo obtenido con el tratamiento. En la mandíbula, la distancia intercanina se mantiene igual que en T1 y la intermolar aumenta 0.6 mm.

El resalte aumentó significativamente 1.9 mm tras el tratamiento, y todos los pacientes presentaban resalte positivo en T1. Sin embargo, tras 10 años de retención (T1-T2), se

observó un descenso no significativo de 1 mm, lo que significa una pérdida de la mitad del resalte obtenido con el tratamiento. La figura 1 muestra, en porcentaje, la situación final (T2) del resalte en los pacientes del GT; 9 de los 13 que había en total mantienen resalte positivo, mientras que 4 de ellos presentan mordida cruzada anterior años después de acabar el tratamiento.

La sobremordida aumentó con el tratamiento 0.7 mm de forma significativa, quedando únicamente un paciente en T1 de los 3 que había en T0 con mordida abierta. No obstante, en la fase postretención se observa la tendencia a la mordida abierta anterior en esta maloclusión, con la pérdida significativa de 1.4 mm de relación vertical de incisivos, y 4 de los 13 sujetos del GT(31%) presenta mordida abierta en T2.

En el grupo control también se observan aumentos de las anchuras superior e inferior. La distancia intercanina superior aumenta significativamente 4 mm tras el tratamiento con aparatología fija, 0.9 mm menos que en el grupo tratado, y además, en la fase de retención se observa una pérdida no significativa de 0.7 mm (17%), pero mayor que en el GT (7%). La anchura intermolar superior también aumenta significativamente 4.3 mm en T1 y se mantiene bastante estable a lo largo del tiempo, con una pérdida no significativa de 0.1 mm. En la arcada inferior se producen aumentos en las anchuras, de 2.1 y 2 mm para la distancia intercanina e intermolar respectivamente, que luego disminuyen un 66% y 15% en T2.

El resalte y la sobremordida disminuyen ligeramente en T1 (1 mm) y después aumentan muy poco en T2 (0.2 mm), pero ninguno de estos cambios es significativo.

Tabla I.

Estadística descriptiva de las anchuras intercanina e intermolar, resalte y sobremordida para el grupo de tratamiento (GT)

Variable	Núm. Observ.	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Mínimo	Máximo
IC0 sup	10	29.5	2.83	0.89	26	34
IC1 sup	13	34.4	1.66	0.46	31	37
IC2 sup	13	34.1	2.25	0.62	32	40
IC0 inf	9	24.5	2.00	0.67	21	27
IC1 inf	13	26.1	1.45	0.41	23	28
IC2 inf	13	26.1	1.34	0.37	24	29
IM0 sup	12	47.5	3.8	1.09	41	53
IM1 sup	13	51.7	2.71	0.75	47	56
IM2 sup	13	51.4	2.29	0.63	47	55
IM0 inf	13	44.0	2.97	0.82	40	49
IM1 inf	13	45.5	2.53	0.7	42	49
IM2 inf	13	46.1	3.26	0.9	42	53
RE0	12	0.1	3.19	0.92	-4.6	3.8
RE1	13	2	0.83	0.23	0.9	3.5
RE2	13	1	2.7	0.75	-5.5	5
SB0	12	1.4	3.35	0.97	-5	7
SB1	13	2.1	1.67	0.45	-0.5	6.3
SB2	13	0.7	2.01	0.55	-3.6	3.8

Tabla II.

Estadística descriptiva de las anchuras intercanina e intermolar, resalte y sobremordida para el grupo control (GC)

Variable	Núm. Observ.	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Mínimo	Máximo
IC0 sup	8	31.7	2.49	0.88	28	35
IC1 sup	12	35.7	1.13	0.33	34	37
IC2 sup	12	35	1.31	0.37	32	37
IC0 inf	10	25.5	1.35	0.42	23	28
IC1 inf	12	27.6	1.5	0.43	24	30
IC2 inf	12	26.2	1.81	0.52	23	30
IM0 sup	12	48.7	2.56	1.09	46	53
IM1 sup	12	53	2	0.57	48	55
IM2 sup	12	52.9	2.77	0.8	47	56
IM0 inf	12	44.5	2.35	0.68	40	48
IM1 inf	12	46.5	2.43	0.7	43	51
IM2 inf	12	46.2	2.34	0.67	43	50
RE0	12	3	0.69	0.2	1.9	4
RE1	12	2	0.84	0.24	0.9	3.8
RE2	12	2.2	0.42	0.12	1.6	2.8
SB0	12	3.4	1.06	0.3	2	5.2
SB1	12	2.2	0.85	0.24	0.8	3.8
SB2	12	2.4	0.9	0.28	0.5	4

Tabla III.*Diferencia de medias entre las medidas en T0, T1 y T2 para el GT*

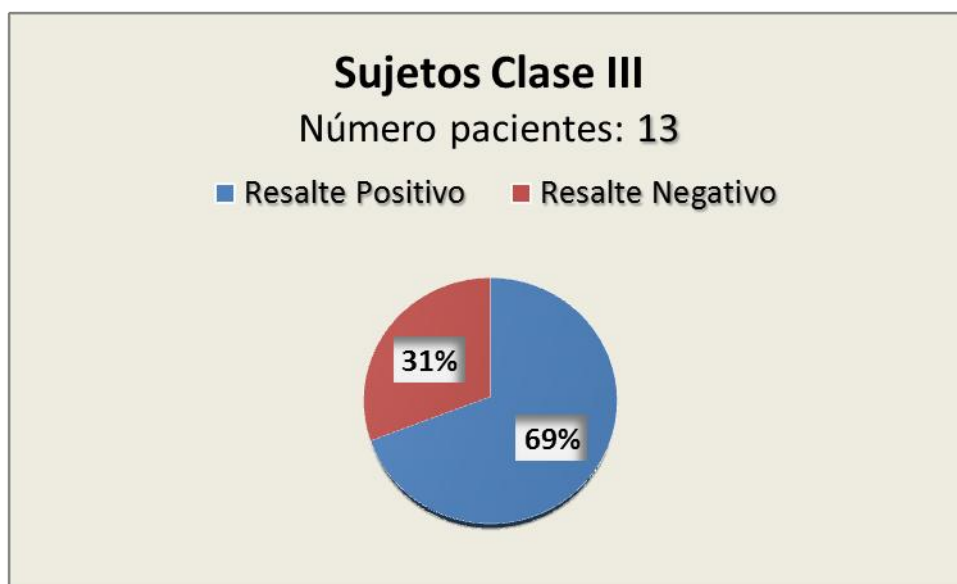
	T1-T0			T2-T1		
	Grados Libertad	Valor t	P	Grados Libertad	Valor t	P
IC sup	9	5.06	*	12	0.69	NS
IM sup	11	4.66	*	12	-0.82	NS
IC inf	9	3.47	*	12	0.17	NS
IM inf	12	1.76	NS	12	1.76	NS
RE	11	-2.59	*	12	-1.31	NS
SB	11	-3.69	*	12	-2.22	*

*P<0.05; NS, no significativo

Tabla IV*Diferencia de medias entre las medidas en T0, T1 y T2 para el GC*

	T1-T0			T2-T1		
	Grados Libertad	Valor t	P	Grados Libertad	Valor t	P
IC sup	7	3.91	*	11	2.06	NS
IM sup	11	4.83	*	11	-0.09	NS
IC inf	8	1.98	NS	11	-3.55	*
IM inf	11	3.84	*	11	-0.56	NS
RE	11	2.07	NS	11	0.72	NS
SB	11	0.68	NS	11	0.71	NS

*P<0.05; NS, no significativo

**Figura 1.** Situación final del resalte en el GT

Comparación de resultados entre GT y GC

La tabla V muestra los resultados del análisis de la igualdad de varianzas y la comparación de medias de cada variable del GT y GC en los tres tiempos del estudio (T0, T1 y T2).

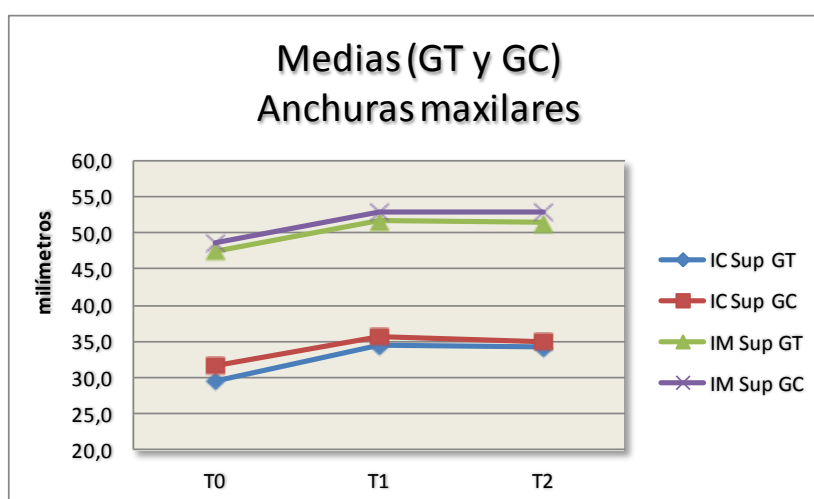
Al inicio del tratamiento, la única diferencia significativa que presentan las arcadas del grupo de clases III con el de clases I es el resalte, que difiere en 2.9 mm. Tras la finalizar el tratamiento ortodóncico (T1), las anchuras intercaninas superior e inferior en el grupo tratado son significativamente menores que en el grupo control, a pesar de los milímetros obtenidos con la disyunción, sin embargo, en la observación a largo plazo (T2) estas variables ya no presentan esa diferencia pues el grupo control pierde algo de anchura.

En el periodo de retención sólo se encuentra una diferencia significativa que aparece en la sobremordida, por lo que se rechaza la hipótesis nula que dice que no hay diferencias a largo plazo en los cambios de las arcadas en pacientes tratados de clase III y clase I.

Tabla V*Comparación de varianzas y diferencia de medias entre GT y GC*

Variable	Igualdad de Varianzas				Comparación de Medias			
	Num. GL	Den GL	F Valor	P	Método	GL	Valor t	P
IC Sup.								
T ₀	9	7	1.3	NS	Satterthwaite	15.8	1.79	NS
T ₁	12	11	2.14	NS	Satterthwaite	21.3	2.27	*
T ₂	12	11	2.95	NS	Satterthwaite	19.6	1.15	NS
IM Sup.								
T ₀	11	11	2.2	NS	Satterthwaite	22	0.94	NS
T ₁	12	11	1.85	NS	Satterthwaite	22	1.38	NS
T ₂	11	12	1.47	NS	Satterthwaite	21.4	1.42	NS
IC Inf.								
T ₀	8	9	2.2	NS	Satterthwaite	13.8	1.19	NS
T ₁	11	12	1.01	NS	Satterthwaite	22.8	2.51	*
T ₂	11	12	1.82	NS	Satterthwaite	20.2	0.15	NS
IM Inf.								
T ₀	12	11	1.59	NS	Satterthwaite	22.5	0.47	NS
T ₁	12	11	1.09	NS	Satterthwaite	23	1.05	NS
T ₂	12	11	1.94	NS	Satterthwaite	21.7	0.09	NS
RE								
T ₀	11	11	21.27	*	Pooled	22	3.06	*
T ₁	11	12	1.01	NS	Satterthwaite	22.8	0.18	NS
T ₂	12	11	40.48	*	Pooled	23	1.59	NS
SB								
T ₀	11	11	9.95	*	Pooled	22	2.01	NS
T ₁	12	11	3.72	*	Pooled	23	0.23	NS
T ₂	12	11	4.29	*	Pooled	23	2.51	*

Las figuras 2-5 muestran los cambios observados a lo largo del tiempo en las anchuras maxilares y mandibulares, el resalte y la sobremordida, para el grupo tratado y el grupo control.

**Figura 2.** *Cambios observados en las distancias intercanina e intermolar superior en T0, T1 y T2*

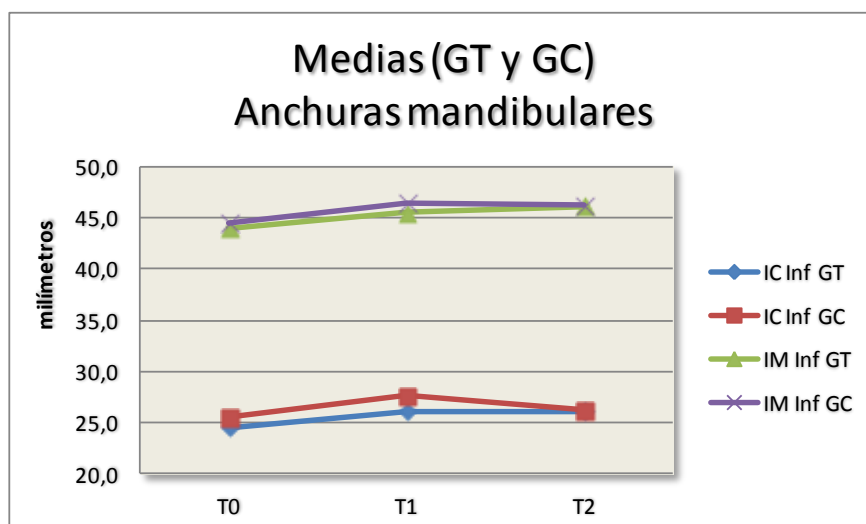


Figura 3. Cambios observados en las distancias intercanina e intermolar inferior en T0, T1 y T2

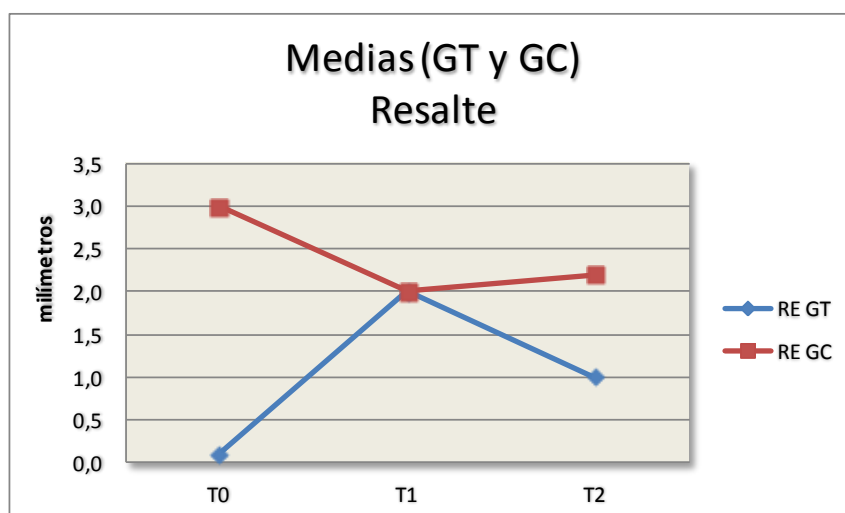


Figura 4. Cambios en resalte en T0, T1 y T2

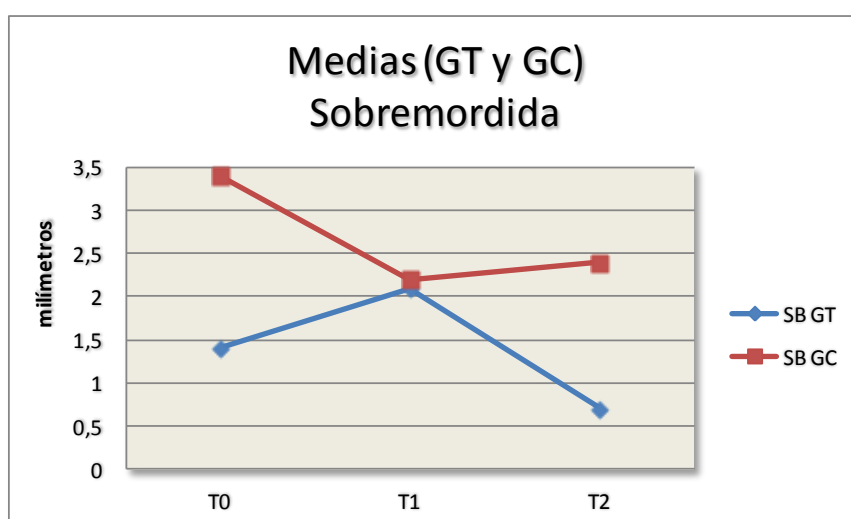


Figura 5. Cambios en la sobremordida en T0, T1 y T2

DISCUSIÓN

Con este estudio piloto, hemos analizado por primera vez los efectos oclusales a largo plazo del tratamiento con disyunción maxilar y máscara facial mediante el análisis de modelos digitales. La recogida de una muestra a tan largo plazo fue especialmente difícil, y puede estar sesgada, pues los pacientes que no quisieron acudir a consulta para el último registro fueron probablemente los que estaban insatisfechos con el resultado. Además, al tratarse de un estudio retrospectivo, no ha sido posible instaurar un protocolo estandarizado de tratamiento para cada grupo. No obstante, se realizaron todos los esfuerzos posibles para escoger una muestra que siguiera fielmente los criterios de inclusión y de exclusión sin tener en cuenta los resultados del tratamiento, y por eso, contamos al final, con un número pequeño de sujetos que limita el poder de las pruebas estadísticas y afecta a la validez interna del estudio.

Para el grupo control, hemos optado por escoger un grupo de pacientes con oclusión normal por razones éticas, ya que creemos en la necesidad de tratar tempranamente a los sujetos con maloclusión de clase III, aunque creemos que metodológicamente sería más adecuado comparar los resultados con un grupo de clase III que no haya recibido tratamiento, y valorar así los efectos del mismo.

Otra complicación que presenta este trabajo es la comparación con investigaciones ya publicadas, pues la mayoría de los estudios que analizan los efectos del tratamiento en las clases III utilizan como método de registro la telerradiografía lateral de cráneo, donde se observan cambios a nivel esquelético, mientras que en este estudio analizamos únicamente parámetros oclusales.

A la vista de los resultados obtenidos, podemos afirmar que el tratamiento combinado de ortopedia y ortodoncia en clases III es efectivo en el *corto plazo* para mejorar las

relaciones oclusales. Al analizar las anchuras de arcada, obtenemos al terminar el tratamiento (T1), un aumento significativo en la distancia canina y molar superior de 4.9 mm y 4.2 mm respectivamente. Según algunos trabajos sobre el crecimiento de las arcadas en humanos³⁹, las anchuras molares y caninas no cambian después de los 13 años en niñas y los 16 en niños, por lo que parte del resultado lo atribuimos al tratamiento de expansión. Aún así, los resultados de la anchura intercanina son algo superiores al de otras investigaciones en las que también se realiza disyunción palatina: Geran⁴⁰ obtuvo aumentos de 4 mm, Moussa⁴¹ de 3.5 mm y Linder-Aronson⁴² 2.1 mm. Sin embargo, la anchura intermolar aumenta de manera similar a la de estos trabajos.

Los estudios que comparan arcadas de sujetos sin tratar de clase III y clase I, presentan resultados muy diferentes. Braun⁴³, en una serie de 40 modelos de estudio de sujetos de clase III, previo al tratamiento ortodóncico, encontró que las anchuras maxilares son, de media, 5.1 mm mayores que en las clases I. Mientras que, Uysal⁴⁴ comparó los arcos dentales y las bases alveolares de un grupo de 100 sujetos clase III (edad media, 15.4 ± 2.2 años) con otro grupo de 150 sujetos con oclusión normal (edad media, 21.6 ± 2.6 años) y reportó que la anchura intermolar, tomada en la cúspide mesiovestibular, es 0.4 mm significativamente más estrecha para el grupo de clase III, y además todas las medidas maxilares alveolares también son significativamente menores en las clases III. En este trabajo las anchuras intercanina y la intermolar no muestran diferencias significativas antes de comenzar el tratamiento (T0), pero son, de media, 2.2 mm y 1.2 mm, respectivamente, menores en el grupo de clases III. Más adelante, al retirar la aparatología fija (T1), se observa una diferencia significativa de 1.3 mm en la anchura intercanina, y una diferencia clínica de 2.3 mm en la intermolar, siendo ambas más pequeñas en las clases III. Según nuestros datos, parece que los sujetos de clase III presentan en todo momento (antes y después del tratamiento) arcadas maxilares más

estrechas, pero sería conveniente aumentar la muestra para obtener resultados significativos.

En la arcada inferior, se observa con este estudio, que tras la disyunción maxilar es posible registrar incrementos en las anchuras mandibulares. Según Moorrees⁴⁵, se puede esperar con el crecimiento normal, un aumento de 0.88 mm en la anchura intermolar. Pues bien, en este trabajo, el cambio de T0 a T1 trae consigo un aumento significativo de 1.6 mm en la distancia intercanina y un aumento no significativo de 1.5 mm en la distancia intermolar. En el estudio de Lima³¹ sobre la respuesta mandibular tras la disyunción palatina en una muestra de clase I, la anchura intermolar aumentó 1.47 mm, mientras que la intercanina no presentó cambios significativos. Otros autores^{46,47} encuentran aumentos que van desde 2.1-2.8 mm en la anchura intermolar en sujetos de clase III tratados con disyunción, y lo atribuyen en parte, al cambio anteroposterior de alcanzar la clase I molar.

En la literatura es frecuente encontrar que, las anchuras mandibulares de sujetos de clase III son significativamente mayores que en los individuos de oclusión normal^{43,44}, sin embargo, nosotros hemos obtenidos diferencias no significativas de 1 mm y 0.5 mm para la anchura intercanina e intermolar, siendo menor en el grupo de clase III antes de comenzar el tratamiento. Y esto se mantiene tras el tratamiento, pues hay diferencia significativa en la anchura intercanina inferior y diferencia clínica en la intermolar entre el GC y el GT, siendo 1.5 y 1 mm de media, menor en el grupo de clases III.

Con el fin de valorar el éxito del tratamiento en las clases III, muchas investigaciones establecen el resalte como medida que cuantifica los cambios en el plano sagital. En este trabajo se observan cambios muy positivos en el corto plazo (T1-T0), pues todos los pacientes acabaron el tratamiento con resalte positivo (100%), y esto es, con un

aumento significativo de 1.9 mm de media. Según algunos autores⁴⁸, el tratamiento ortopédico en las clases III produce un avance maxilar de aproximadamente 2 mm más de lo que se podría esperar con el crecimiento normal, por lo que cabe esperar, que los cambios obtenidos en este estudio en la variable resalte tras la ortopedia maxilar, sean en parte, consecuencia de este avance. De todas formas, hay que tomar estos datos con precaución, pues no hemos analizado las inclinaciones de los dientes y su relación con las bases óseas, así que no es posible saber si realmente estos cambios se deben a un avance maxilar real, un cambio en la posición sagital de la mandíbula, o a compensaciones dentoalveolares. Estos resultados postratamiento son similares a los registrados por Masucci² en su estudio a largo plazo (8 años) del tratamiento ortopédico de clases III, quien obtiene una corrección del resalte de 2.5 mm. Sin embargo, otros autores que también emplearon la misma terapéutica^{3,46,49} obtienen incrementos de 4-6 mm de media, pero, en cualquier caso, existe una gran variabilidad individual, al igual que sucede en este trabajo.

Al comparar el grupo tratado con el grupo control, encontramos al inicio del tratamiento (T0) una diferencia significativa de 2.9 mm menor para el GT, pero al finalizar éste (T1), la distancia horizontal se iguala prácticamente con una diferencia no significativa de 0.1 mm mayor para el grupo de clase III. Con esto, decimos que el tratamiento ortopédico es efectivo a la hora de alcanzar resaltes parecidos a los sujetos de oclusión normal.

En cuanto a la variable sobremordida, no podemos hacer comparaciones directas con otros trabajos, pues la mayoría de las publicaciones hablan de la altura facial inferior de las clases III óseas y las inclinaciones de los incisivos medidos en cefalometrías, mientras que aquí solo medimos la distancia vertical entre incisivos sobre un modelo de

estudio. Aún así, en la literatura revisada hemos encontrado diferentes discusiones, pues algunos artículos sostienen que la altura facial inferior es mayor en sujetos de clase III con tendencia a la mordida abierta¹⁴, mientras que otros no encuentran diferencias con los grupos de oclusión normal¹². Pagrazio-Kulbersh¹, reportó un aumento de la altura facial inferior en el grupo de protracción que es debido al tipping de los molares durante la expansión, y al movimiento hacia abajo y adelante del maxilar. En este trabajo solo valoramos cambios dentarios, y en cuanto a la relación vertical de los incisivos, no existen diferencias significativas entre ambos grupos ni al principio (T0) ni al terminar el tratamiento (T1), pero en el grupo de las clases III se produce un aumento significativo de 0.7 mm con el tratamiento.

Con este estudio, nos hemos propuesto valorar la estabilidad a *largo plazo* en sujetos tratados de clase III y compararlos a su vez con sujetos de clase I para determinar si ambos grupos siguen una evolución similar. Las investigaciones a largo plazo sobre el tratamiento con expansión maxilar, muestran bastante estabilidad en las anchuras de arcada que se atribuye al componente esquelético de agrandamiento por deposición de hueso en la sutura palatina más que a la expansión dental.

Cuando analizamos las distancias interarcada, la mayoría de los estudios y revisiones de pacientes tratados con expansión maxilar concluyen que, a pesar de la recidiva postretención, hay una ganancia neta en las dimensiones transversales del maxilar. Coincidiendo con esto, hemos obtenido tras 10 años de observación (T2-T1), una disminución no significativa de 0.3 mm en las anchuras intercanina e intermolar, es decir, la expansión alcanzada con el tratamiento en el grupo de clases III se mantiene estable en la edad adulta. Esta información puede ser contrastada con otros estudios a

largo plazo, como el de Moussa⁴¹, que tras un período de 8-10 años de observación, obtuvo aumentos netos de 3.6 mm entre los caninos y 5.5 mm en la anchura intermolar. Gurel⁵⁰, después de 7 años de finalizar el tratamiento con disyunción, obtuvo un aumento total en la distancia intercanina de 1.4 mm, y un aumento de la distancia intermolar de 4.2 mm de media. En la evaluación individual, sin haber hecho ninguna correlación estadística, si no como mera curiosidad, hemos observado que al igual que reportan otros trabajos, parece que la anchura previa a la disyunción afecta al grado de recidiva, así pues, las arcadas más estrechas al inicio del tratamiento tienden a recidivar en mayor medida con en el periodo postretención⁵¹.

En la valoración final (T2), las anchuras maxilares del grupo tratado y el grupo control no presentan diferencias significativas, probablemente porque en ambos grupos estas variables se mantienen estables, y además, investigaciones que presentan un periodo de seguimiento de 25 años²⁵, en las que se estudia el desarrollo de las arcadas en sujetos tratados y sin tratar con distintas maloclusiones, llegan a la conclusión de que todos los grupos siguen un patrón evolutivo muy similar en cuanto a dimensiones transversales.

En la arcada inferior, según Lima³¹, tras 10 años de terminar el tratamiento con disyunción, la anchura intercanina permanece estable, lo cual es comparable con nuestros resultados, pues no encontramos ninguna diferencia en este periodo, pero Moussa⁴¹, al contrario, reporta una disminución significativa de 1.1 mm en la fase postretención. En sujetos en los que no se ha realizado disyunción, los resultados muestran para Sinclair y Little⁵² un descenso de 0.73 mm en mujeres y estabilidad en hombres, mientras que, otros autores, encuentran descensos de 0.5-1.5 mm al culminar el crecimiento³⁹. En cuanto a la distancia intermolar, nuestros resultados difieren del trabajo de Lima³¹ que obtiene descensos de 0.7 mm de media, pues aquí se muestran

aumentos no significativos de 0.6 mm, aunque este dato se debe interpretar con precaución por el número de muestra disponible. En cualquier caso, parece que la evolución en las dimensiones transversales mandibulares de sujetos tratados de clase III es más favorable tras el tratamiento que para los de clase I, los cuales presentan pérdidas significativas en la anchura intercanina, y no significativas en la intermolar. Estos resultados se apoyan en los estudios de sujetos sin tratar^{39,52} que muestran pérdidas transversales significativas durante la maduración de la dentición permanente.

Los datos sugieren que alcanzar relaciones oclusales positivas durante el tratamiento de las clases III ayuda a mantener la estabilidad a largo plazo. Existe actualmente una tendencia a reportar el porcentaje de éxito en las publicaciones, lo cual, es un dato que a nuestro parecer carece de carácter científico pero puede ser útil para hacerse una idea clínica de la evolución de estos sujetos tras el tratamiento. En este estudio, observamos un porcentaje de éxito de casi un 70%, y se trata de un porcentaje similar al de los trabajos publicados a largo plazo con la misma terapéutica, pues Massucci² encontró resalte positivo en el 73% de la muestra tratada de clase III tras 8 años de observación y Westwood³ después de 5.5 años observó resalte positivo en el 76%. Wells³⁶ que en su estudio empleó tracción anterior sin disyunción también encontró porcentajes de éxito del 70-75%, algo mayor que Hägg³⁴ que empleó la misma terapéutica y estableció el éxito en un 67% tras ocho años de finalizar el tratamiento activo. Sin embargo, los datos entre diferentes investigaciones varían si nos fijamos en los resultados de las medias: de T1 a T2 se produce una pérdida no significativa de 1 mm, y por tanto una ganancia neta de 0.9 mm de media; muy parecido al trabajo de Pangrazio-Kulbersh¹, que observó un descenso significativo en el resalte en la fase postretención, y un aumento final de 1.1 mm; pero bastante menor que los 4.5 mm de media obtenidos en el estudio de Westwood³.

En la comparación del resalte a largo plazo entre los sujetos de clase I y clase III, no encontramos diferencias significativas entre ambos grupos, por lo que podemos afirmar que la terapia de clase III es efectiva para alcanzar relaciones dentales normales que se mantengan en el tiempo y una vez finalizado el pico de crecimiento puberal.

En cuanto a la sobremordida, hemos encontrado cambios significativos a largo plazo en los sujetos de clase III, pues observamos una disminución de 1.4 mm de media, que podemos atribuir al aumento de la altura facial inferior³⁴, o la tendencia a la mordida abierta en estos pacientes¹⁴, y la compensación dentoalveolar que se produce tras el crecimiento mandibular en la que los incisivos superiores se proinclinan en exceso para mantener el contacto con los inferiores. Este resultado difiere con el estudio a largo plazo de Massucci² (8 años tras la fase de ortopedia) que establece en sus conclusiones, que no se observa en los pacientes de clase III tratados con disyunción y tracción maxilar una tendencia a la mordida abierta ni un incremento en la altura facial inferior, aunque, como hemos escrito anteriormente, no se puede comparar directamente pues la metodología de trabajo es diferente.

Al comparar ambos grupos del estudio, se muestran diferencias significativas a largo plazo en la sobremordida, porque el grupo de clases III experimenta un descenso significativo en esta variable, mientras que los sujetos de normoclusión se mantienen estables.

Podemos concluir que las relaciones oclusales verticales, son las únicas relaciones que no se mantienen estables a largo plazo para los sujetos de clase III esquelética que han recibido tratamiento ortopédico y ortodóncico.

CONCLUSIONES

1. En la observación a largo plazo (T2-T1) del grupo de clase III esquelética, todas las variables se mantienen estables, a excepción de la sobremordida, que disminuye de forma estadísticamente significativa. El grupo control también presenta estabilidad durante este periodo en todas las variables, excepto en la anchura intercanina inferior que disminuye significativamente.
2. 2.1 Antes de comenzar el tratamiento (T0), ambos grupos sólo presentan diferencias significativas en la variable resalte, siendo menor en el grupo de clase III ósea.

2.2 Tras la terapia ortodóncica (T1), las únicas diferencias significativas entre el GT y el GC se encuentra en las anchuras intercaninas superior e inferior, que son ambas menores en el GT.

2.3 Tras 10 años de finalizar el tratamiento (T2), no se encuentran diferencias significativas entre el grupo de clase III ósea y el grupo control en las anchuras maxilares y mandibulares, y en el resalte. No obstante, los sujetos de clase III presentan una disminución en la sobremordida que altera significativamente las comparaciones entre ambos grupos, pues esta variable se mantiene estable en el grupo control a largo plazo.
3. A largo plazo, el porcentaje de éxito del grupo tratado de clase III es del 70%.

BIBLIOGRAFIA

1. Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL, Janisse FN, Bayirli B. Long-term stability of Class III treatment: rapid palatal expansion and protraction facemask vs LeFort I maxillary advancement osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007 01;131(1):7.e9-7.19.
2. Masucci C, Franchi L, Defraia E, Mucedero M, Cozza P, Baccetti T. Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: A long-term controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011 10;140(4):493-500.
3. Westwood PV, McNamara,James A.,Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003 03;123(3):306-320.
4. Baccetti T, Reyes BC, McNamara,James A.,Jr. Gender differences in Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2005 07;75(4):510-520.
5. Chen F, Wu L, Terada K, Saito I. Longitudinal intermaxillary relationships in class III malocclusions with low and high mandibular plane angles. *Angle Orthod* 2007 05;77(3):397-403.
6. Miyajima K, McNamara JA, J., Sana M, Murata S. An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997 10;112(4):425-434.
7. Toffol LD, Pavoni C, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod* 2008 05;78(3):561-573.
8. Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Semin Orthod* 1997 12;3(4):265-274.
9. Espinar E, Ruiz MB, Ortega H, Llamas JM, Barrera JM, Solano JE. Tratamiento temprano de las Clases III. *Rev Esp Ortod* 2011;41(2):79.
10. Ngan P, Hu AM, Fields HW, J. Treatment of Class III problems begins with differential diagnosis of anterior crossbites. *Pediatr Dent* 1997 1997;19(6):386-395.
11. Moyers RE. *Manual de Ortodoncia*. 4.a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1992.
12. Battagel JM. The aetiological factors in Class III malocclusion. *Eur J Orthod* 1993 10;15(5):347-370.
13. Dietrich UC. Morphological variability of skeletal class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europ Orthod Soc* 1970:131-143.

14. Ferre F. Enfoque del tratamiento de la clase III dependiendo de la edad y la severidad. *Ortod Esp* 1993;23:135-146.
15. Reyes BC, Baccetti T, McNamara, James A., Jr. An estimate of craniofacial growth in Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2006 07;76(4):577-584.
16. Proffit WR. The timing of early treatment: an overview. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006 04;129(4):S47-S49.
17. Tweed CH. *Clinical Orthodontics*. 2nd ed. Saint Louis: C. V. Mosby; 1966.
18. Hickham JH. Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *J Clin Orthod* 1991 02;25(2):102-113.
19. McNamara JA, J. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod* 1987 09;21(9):598-608.
20. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA, J., Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998 03;113(3):333-343.
21. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999 06;115(6):675-685.
22. Gautam P, Valiathan A, Adhikari R. Maxillary protraction with and without maxillary expansion: a finite element analysis of sutural stresses. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009 09;136(3):361-366.
23. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod* 1970 03;57(3):219-255.
24. Tortop T, Keykubat A, Yuksel S. Facemask therapy with and without expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007 10;132(4):467-474.
25. Jonsson T, Karlsson KO, Ragnarsson B, Magnusson TE. Long-term development of malocclusion traits in orthodontically treated and untreated subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010 09;138(3):277-284.
26. Heikinheimo K, Nyström M, Heikinheimo T, Pirttiniemi P, Pirinen S. Dental arch width, overbite, and overjet in a Finnish population with normal occlusion between the ages of 7 and 32 years. *Eur J Orthod* 2012 08;34(4):418-426.
27. Ormiston JP, Huang GJ, Little RM, Decker JD, Seuk GD. Retrospective analysis of long-term stable and unstable orthodontic treatment outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005 11;128(5):568-574.
28. Otuyemi OD, Jones SP. Long-term evaluation of treated class II division 1 malocclusions utilizing the PAR index. *Br J Orthod* 1995 05;22(2):171-178.

29. Dyer KC, Vaden JL, Harris EF. Relapse revisited--again. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012 08;142(2):221-227.
30. Lima Filho R,M.A., de OR. Long-term maxillary changes in patients with skeletal Class II malocclusion treated with slow and rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008 09;134(3):383-388.
31. Lima AC, Lima AL, Filho RMAL, Oyen OJ. Spontaneous mandibular arch response after rapid palatal expansion: a long-term study on Class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004 11;126(5):576-582.
32. Zuroff JP, Chen S, Shapiro PA, Little RM, Joondeph DR, Huang GJ. Orthodontic treatment of anterior open-bite malocclusion: stability 10 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010 03;137(3):302.e.
33. Baccetti T, Rey D, Oberti G, Stahl F, McNamara,James A.,Jr. Long-term outcomes of Class III treatment with mandibular cervical headgear followed by fixed appliances. *Angle Orthod* 2009 09;79(5):828-834.
34. Hägg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB. Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod* 2003 02;25(1):95-102.
35. Ferro A, Nucci LP, Ferro F, Gallo C. Long-term stability of skeletal Class III patients treated with splints, Class III elastics, and chincup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003 04;123(4):423-434.
36. Wells AP, Sarver DM, Proffit WR. Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. *Angle Orthod* 2006 11;76(6):915-922.
37. Fleming PS, Marinho V, Johal A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2011 02;14(1):1-16.
38. Luu NS, Nikolcheva LG, Retrouvey J, Flores-Mir C, El-Bialy T, Carey JP, et al. Linear measurements using virtual study models. *Angle Orthod* 2012 11;82(6):1098-1106.
39. Sillman JH. Some Aspects of Individual Dental Development: Longitudinal Study from Birth to 25 Years. *Am J Orthod* 1965 01;51:1-25.
40. Geran RG, McNamara,James A.,Jr, Baccetti T, Franchi L, Shapiro LM. A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary expansion in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006 05;129(5):631-640.
41. Moussa R, O'Reilly,M.T., Close JM. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995 11;108(5):478-488.
42. Linder-Aronson S, Lindgren J. The skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion. *Br J Orthod* 1979 01;6(1):25-29.

43. Braun S, Hnat WP, Fender DE, Legan HL. The form of the human dental arch. *Angle Orthod* 1998 02;68(1):29-36.
44. Uysal T, Usumez S, Memili B, Sari Z. Dental and alveolar arch widths in normal occlusion and Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2005 09;75(5):809-813.
45. Moorrees CF, Gron AM, Le Bret LM, Yen PK, Fröhlich, F.J. Growth studies of the dentition: a review. *Am J Orthod* 1969 06;55(6):600-616.
46. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hägg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1998 06;20(3):237-254.
47. Sandstrom RA, Klapper L, Papaconstantinou S. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988 10;94(4):296-302.
48. Gallagher RW, Miranda F, Buschang PH. Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998 06;113(6):612-619.
49. Mandall N, DiBiase A, Littlewood S, Nute S, Stivaros N, McDowall R, et al. Is early Class III protraction facemask treatment effective? A multicentre, randomized, controlled trial: 15-month follow-up. *J Orthod* 2010 09;37(3):149-161.
50. Gurel HG, Memili B, Erkan M, Sukurica Y. Long-term effects of rapid maxillary expansion followed by fixed appliances. *Angle Orthod* 2010 01;80(1):5-9.
51. Spillane LM, McNamara JA, J. Maxillary adaptation to expansion in the mixed dentition. *Semin Orthod* 1995 09;1(3):176-187.
52. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod* 1983 02;83(2):114-123.